

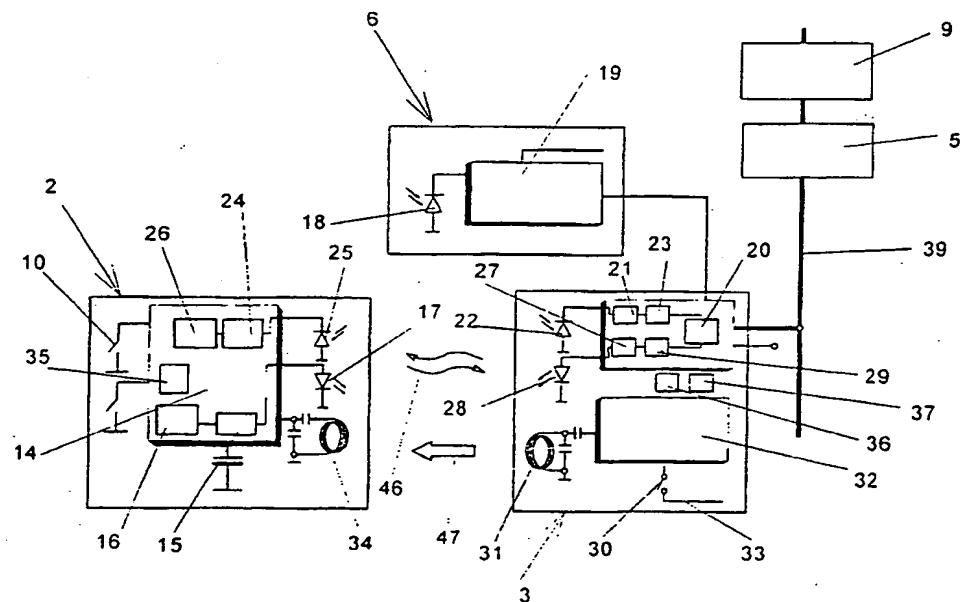
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60R 25/00, E05B 49/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/09746 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. April 1995 (13.04.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/01131		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. September 1994 (29.09.94)		
(30) Prioritätsdaten: P 43 33 505.5 1. Oktober 1993 (01.10.93) DE G 93 20 270.9 U 26. November 1993 (26.11.93) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): MARQUARDT GMBH [DE/DE]; Schloßstrasse 16, D-78604 Rietheim-Weilheim (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): MARQUARDT, Jakob [DE/DE]; Haus Bergried, D-78604 Rietheim-Weilheim (DE). MÜLLER, Karl [DE/DE]; Zeppelinstrasse 4, D-78628 Rottweil-Neufra (DE).		
(74) Anwälte: EISELE, E. usw.; Seestrasse 42, D-88214 Ravensburg (DE).		

(54) Title: LOCKING SYSTEM, IN PARTICULAR FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: SCHLIESSESYSTEM, INSbesondere FÜR KRAFTFAHRZEUGE

(57) Abstract

A locking system (1), in particular for a motor vehicle, consists of an operating key (2), an operating key hole (3) and a corresponding operating unit (5). The operating key (2) and the operating key hole (3) have first means for transmitting a first coded operating signal from the operating key (2) to the operating key hole (3). In addition, second means are provided in the operating key (2) and in the operating key hole (3) for transmitting a second coded operating signal from the operating key hole (3) to the operating key (2). The second operating signal and the first operating signal, co-operate in a bidirectional communication as an interactive code. The operating unit (5) may be actuated when the first transmitted operating signal is decoded with success.



Best Available Copy

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Schließsystem (1), insbesondere an einem Kraftfahrzeug, das aus einem Betriebsschlüssel (2), einer Betriebsschlüsselaufnahme (3) und einem zugehörigen Betriebsaggregat (5) besteht. Der Betriebsschlüssel (2) und die Betriebsschlüsselaufnahme (3) besitzen erste Mittel zur Übertragung eines ersten codierten Betriebssignals vom Betriebsschlüssel (2) auf die Betriebsschlüsselaufnahme (3). Zusätzlich sind weitere zweite Mittel im Betriebsschlüssel (2) und in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) angeordnet zur Übertragung eines zweiten codierten Betriebssignals von der Betriebsschlüsselaufnahme (3) auf den Betriebsschlüssel (2). Das zweite Betriebssignal wirkt mit dem ersten Betriebssignal in einer bidirektionalen Kommunikation (46) in der Art eines Wechselcodes zusammen, wobei eine Inbetriebnahme des Betriebsaggregats (5) bei erfolgreicher Entschlüsselung des ersten übertragenen Betriebssignals ermöglicht ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

- 1 -

"Schließsystem, insbesondere für Kraftfahrzeuge"

Die Erfindung betrifft ein Schließsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Schließsysteme dienen als Sicherheitseinrichtung gegen den unbefugten Betrieb damit ausgerüsteter Vorrichtungen. Bei Betätigung des Schließsystems durch einen Benutzer wird dessen Berechtigung überprüft und lediglich das Vorliegen der richtigen Berechtigung schafft die Voraussetzung für die bestimmungsgemäße Benutzung der Vorrichtung. Vor allem an Kraftfahrzeugen werden solche Schließsysteme als Zündschloß für ein zugehöriges Betriebsaggregat und/oder zum Ver- und Entriegeln der Türen eingesetzt.

Aus der DE-OS 34 36 761 ist ein Schließsystem für ein Kraftfahrzeug bekannt, das aus einem Betriebsschlüssel, einer Betriebsschlüsselaufnahme und Verbindungsleitungen zu einem zugehörigen Betriebsaggregat besteht. Im Betriebsschlüssel sind ein Betriebssignalsender mit Betriebssignalcodierer und in der Betriebsschlüsselaufnahme ein Betriebssignalempfänger mit Betriebssignaldecodierer angeordnet. Ein codiertes Betriebssignal ist vom Betriebssignalsender auf den Betriebssignalempfänger übertragbar, wobei nach erfolgreicher Decodierung dieses Betriebssignals im Betriebssignaldecodierer die Inbetriebnahme des

- 2 -

Betriebsaggregats vorgenommen wird.

Es hat sich herausgestellt, daß ein derartiges Schließsystem nicht diebstahlsicher ist. Durch Abhören und/oder Kopieren des vom Betriebsschlüssel übertragenen Betriebssignals ist es möglich, einen Ersatzschlüssel anzufertigen. Mit diesem Ersatzschlüssel ist dann eine Inbetriebnahme des Betriebsaggregats und folglich ein Diebstahl des Kraftfahrzeugs möglich.

Der Betriebsschlüssel benötigt zu seiner Funktion eine Energiequelle, die nach einer gewissen Gebrauchsduer erschöpft sein kann. In einem derartigen Fall ist der Betriebsschlüssel nicht mehr funktionstüchtig. Eine Inbetriebnahme des Betriebsaggregats kann dann nicht erfolgen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schließsystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer verbesserten Diebstahl- und Funktionssicherheit anzugeben.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Schließsystem durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Insbesondere lässt sich das Schließsystem nicht allein als Zündschloß für die Inbetriebnahme einer Motorelektronik, einer Wegfahrsperrre o. dgl. sondern auch für die sichere Fernbedienung der Zentralverriegelung am Kraftfahrzeug ausgestalten. Weiter lässt sich das Schließsystem über einen Busknoten an ein im Kraftfahrzeug befindliches Bussystem anschließen. Das Schließsystem basiert auf einer gegebenenfalls drahtlosen Übertragung von codierten Betriebssignalen. Vorteilhafterweise lässt sich dafür eine Übertragung mittels Licht-, Infrarot- oder Hf-Signalen verwenden, wobei die Verwendung von optischen Signalen

- 3 -

bevorzugt wird. Zudem kann eine Energieübertragung von der Betriebsschlüsselaufnahme auf den Betriebsschlüssel erfolgen, wobei hierfür wiederum eine optische Energieübertragung bevorzugt wird. Diese übertragene Energie dient zum bestimmungsgemäßen Betrieb des Betriebsschlüssels. Dadurch ist ein zusätzlicher Energiespeicher im Betriebsschlüssel für dessen Betrieb nicht mehr notwendig. Bei der optischen Energie- und Signalübertragung kann in der Betriebsschlüsselaufnahme ein Lichtleiterstab angeordnet sein, der zur gleichzeitigen Übertragung von Energie und Signalen ausgestaltet ist. Bei einer als Zündschloß ausgebildeten Betriebsschlüsselaufnahme des Schließsystems kann die Betriebsschlüsselaufnahme derart ausgestaltet werden, daß die eigentliche Inbetriebnahme des Betriebsaggregats in gewohnter Weise mittels einer Drehung durch den Betriebsschlüssel erfolgt.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine weitere Verbesserung der Diebstahlsicherheit erreicht wird. Ein Abhören des Betriebsschlüssels über einen Minisender ist nicht möglich. Somit ist der Betriebsschlüssel in der Praxis nicht kopierbar, womit eine Inbetriebnahme des Betriebsaggregats für Unberechtigte nicht möglich ist.

Der Betriebsschlüssel ist weitgehend wartungsfrei. Die Energieversorgung des Betriebsschlüssels kann durch die Betriebsschlüsselaufnahme erfolgen. Selbst bei an sich erschöpftem Energiespeicher im Betriebsschlüssel ist ein bestimmungsgemäßer Gebrauch des Betriebsschlüssels noch möglich. So kann ein Zweitschlüssel sogar völlig ohne Energiespeicher bei gleicher Sicherheit für die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats ausgestaltet sein. Das Schließsystem läßt sich auch lediglich im Teilausbau ohne die fernbedienbare Türöffnung bei gleicher Startsicherheit realisieren, wobei dann kein eigener Energiespeicher im

- 4 -

Betriebsschlüssel notwendig ist.

Die Betriebsschlüsselaufnahme läßt sich mechanisch sehr einfach ausgestalten, so daß das erfindungsgemäße Schließsystem bei gesteigerter Diebstahlsicherheit mit deutlichen geringeren Kosten gegenüber herkömmlichen mechanischen Schließsystemen herstellbar ist. Weiter läßt sich die Betriebsschlüsselaufnahme auf einfache Weise in ein Bus-System integrieren. Vorteilhafterweise resultiert dann ein geringer Verkabelungsaufwand bei hoher Betriebssicherheit.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 schematisch eine Funktionsübersicht des Schließsystems in einem Kraftfahrzeug,

Fig. 2a ein Blockschaltbild für die Elektronik des Schließsystems,

Fig. 2b ein Blockschaltbild für die Elektronik des Schließsystems gemäß einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Betriebsschlüssel und

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine Betriebsschlüsselaufnahme.

Das in Fig. 1 gezeigte Schließsystem 1 ist für ein Kraftfahrzeug bestimmt und besteht aus einem Betriebsschlüssel 2, einer als Zündschloß ausgebildeten Betriebsschlüsselaufnahme 3 und Verbindungsleitungen 4 zu

- 5 -

einem Busknoten 20. Vom Busknoten 20 führen Busleitungen 39 weiter zu einem zugehörigen Betriebsaggregat 5. Beim Betriebsaggregat 5 kann es sich beispielsweise um die elektronische Motorsteuerung des Kraftfahrzeugs, eine Wegfahrsperre o. dgl. handeln. Mittels des in die Betriebsschlüsselaufnahme 3 eingeführten Betriebsschlüssels 2 kann das Betriebsaggregat 5 durch entsprechende, über die Busleitungen 39 übermittelte Bussignale in Betrieb genommen werden.

Bei dem aus Busknoten 20 und Busleitungen 39 bestehenden Bussystem kann es sich beispielsweise um den aus der Automobil-Elektronik bekannten CAN-Bus handeln, wie er beispielsweise in der Literaturstelle Philips: CAN-Produkte für universelle Anwendungsfelder, Januar 1992 beschrieben ist. Selbstverständlich ist auch ein anderes Bussystem gleichermaßen verwendbar.

Vorliegend dient der Betriebsschlüssel 2 des Schließsystems 1 gleichzeitig zur fernbedienbaren Betätigung der Zentralverriegelung für die Türen 12 des Kraftfahrzeugs. Die Fernbedienung wird von einem im Betriebsschlüssel 2 befindlichen Energiespeicher 38 (siehe Fig. 3) versorgt. Im Kraftfahrzeug ist ein zur Fernbedienung im Betriebsschlüssel 2 korrespondierender Sensor angeordnet, der beispielsweise als Dachsensor 6 mit einem Empfangsbereich von ca. 360 Grad ausgebildet ist. Dieser Dachsensor 6 ist am Innenspiegel 7 angebracht. Der zur Stromminimierung im gepulsten Betrieb arbeitende Dachsensor 6 steht über Verbindungsleitungen 8 mit dem Busknoten 20 in Verbindung. Empfängt der Dachsensor 6 Signale vom Betriebsschlüssel 2, so bewirken diese mittels einer im Busknoten 20 befindlichen Aufweckschaltung deren Bearbeitung. Entsprechende Bussignale werden dann über die Busleitungen 39 zum Steuergerät 9 für die Zentralverriegelung weitergeleitet. Somit ist mittels Tastendruck einer Taste 10 am Betriebsschlüssel 2 die Zentralverriegelung zur Ver- und

Entriegelung der Türen 12 des Kraftfahrzeugs betätigbar.

Das Schließsystem 1 kann vorteilhafterweise gleichzeitig zur Ver- und Entriegelung der Alarmanlage dienen. Entsprechend der Bedienung in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 werden dann die Funktionen der Alarmanlage gesteuert. Weiter kann in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 eine Logik zur Ermittlung der Spannung des Energiespeichers 38 im Betriebsschlüssel 2 angeordnet sein, damit ein Einbruch über Öffnung einer Tür 12 des Kraftfahrzeugs erkannt wird.

Der Betriebsschlüssel 2 besitzt weiter einen ausklappbaren mechanischen Schlüssel 11. An der fahrerseitigen Autotür 12 ist ein herkömmliches mechanisches Türschloß 13 angeordnet, das mittels des mechanischen Schlüssels 11 entriegelbar ist. Dadurch ist eine Notöffnung des Kraftfahrzeugs im Falle eines Ausfalls der Zentralverriegelung, beispielsweise bei leerem Energiespeicher 38 im Betriebsschlüssel 2, möglich.

Das Schließsystem 1 lässt sich gemäß einer weiteren Ausführungsform auch lediglich in einem Teilausbau unter Verzicht auf die fernbedienbare Betätigung der Zentralverriegelung realisieren. Bei dieser Ausführungsform erfolgt das Ver- und Entriegeln der Autotüren 12 auf herkömmliche Weise mittels eines mechanischen Schlüssels 11. Das Betriebsaggregat 5 wird durch den in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 eingeführten Betriebsschlüssel 2 auf die erfundungsgemäße Weise gemäß einer bidirektionalen Kommunikation, die noch näher erläutert wird, in Betrieb genommen. Bei diesem Teilausbau lassen sich zumindestens die Kosten für den Dachsensor 6 unter Inkaufnahme eines geringeren Bedienungskomforts einsparen.

Die in Fig. 1 gezeigte Ausbildung der Betriebsschlüsselaufnahme 3 als Zündschloß ist zwar bevorzugt, es lässt sich jedoch die Betriebsschlüsselaufnahme

- 7 -

auch als eine sonstige mittels des Betriebsschlüssels 2 bedienbare Einrichtung am Kraftfahrzeug ausgestalten. So kann die Betriebsschlüsselaufnahme auch als am Kraftfahrzeug befindliche Signalverarbeitungseinrichtung für die Zentralverriegelung, die mittels des Betriebsschlüssels 2 fernbedienbar sein kann, und das Betriebsaggregat als Zentralverriegelung für die Ent- und Verriegelung der Autotüren 12 ausgebildet sein. In diesem Fall wird die Zentralverriegelung nach erfolgreicher bidirektonaler Übertragung der Betriebssignale in der Art eines Wechselcodes zwischen dem Betriebsschlüssel 2 und der Signalverarbeitungseinrichtung von der Signalverarbeitungseinrichtung zur Ver- oder Entriegelung der Autotüren 12 betätigt. Die bidirektionale Übertragung der Betriebssignale wird im folgenden noch näher erläutert.

Die nähere Ausgestaltung der Elektronik des Schließsystems 1 ist als Blockschaltbild gemäß einer ersten Ausführung in Fig. 2a gezeigt. Der Betriebsschlüssel 2 besitzt eine aus einer integrierten Schaltung bestehende Schlüsselelektronik 14. Diese Schlüsselelektronik 14 enthält einen ersten Betriebssignalsender 15, der als Infrarotsender mit einer Infrarot-Sendediode 17 ausgebildet sein kann. Weiter enthält die Schlüsselelektronik 14 einen ersten Betriebssignalcodierer 16, der wiederum mit dem ersten Betriebssignalsender 15 in Verbindung steht. Die Betriebsschlüsselaufnahme 3 besitzt einen ersten, als Infrarot-Empfänger ausgebildeten Betriebssignalempfänger 21 mit zugehöriger Infrarot-Empfangsdiode 22 und einen mit dem ersten Betriebssignalempfänger 21 in Verbindung stehenden ersten Betriebssignaldecodierer 23. Dadurch ist ein erstes codiertes Betriebssignal vom ersten Betriebssignalsender 15 des Betriebsschlüssels 2 auf den ersten Betriebssignalempfänger 21 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 übertragbar. Weiter sind nun jeweils ein zweiter, als Infrarot-Empfänger ausgebildeter Betriebssignalempfänger 24

- 8 -

mit zugehöriger Infrarot-Empfangsdiode 25 sowie damit verbundenem zweiten Betriebssignaldecodierer 26 im Betriebsschlüssel 2 und ein zweiter, als Infrarot-Sender ausgebildeter Betriebssignalsender 27 mit zugehöriger Infrarot-Sendediode 28 sowie damit verbundenem zweiten Betriebssignalcodierer 29 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 angeordnet. Dadurch ist wiederum ein zweites codiertes Betriebssignal vom zweiten Betriebssignalsender 27 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 auf den zweiten Betriebssignalempfänger 24 im Betriebsschlüssel 2 übertragbar. Die Übertragungsstrecke für die als Betriebssignale dienenden Infrarot-Signale kann aus Luft bestehen, bevorzugterweise wird dafür jedoch ein in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 angeordneter Lichtleiter verwendet. Zur Inbetriebnahme des Betriebsaggregats 5 wirkt das zweite Betriebssignal mit dem ersten Betriebssignal in einer bidirektionalen Kommunikation 46 in der Art eines Wechselcodes zusammen.

Die Funktion der bereits erwähnten Fernbedienung der Zentralverriegelung wird ebenfalls vom ersten Betriebssignalsender 15 ausgeübt, indem dieser bei Betätigung der Taste 10 einen vom ersten Betriebssignalcodierer 16 verschlüsselten Code als drittes Betriebssignal über die Infrarot-Sendediode 17 aussendet. Im Dachsensor 6 befinden sich eine oder mehrere Infrarot-Empfangsdioden 18 mit angeschlossenem dritten Betriebssignalempfänger 19. Das dritte Betriebssignal wird über die Verbindungsleitungen 8 zum Busknoten 20 zur Auswertung und Weiterverarbeitung zugeleitet.

In Fig. 2a ist als weitere Ausführungsform zu sehen, daß der Busknoten 20 vorteilhafterweise in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 angeordnet sein kann. Der Dachsensor 6 steht dann über die Betriebsschlüsselaufnahme 3 mit dem Busknoten 20 in Verbindung. Beim ersten

- 9 -

Betriebssignaldecodierer 23 kann es sich um eine separate Schaltung in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 handeln, wobei der vom ersten Betriebssignaldecodierer 23 entschlüsselte Code als binäres Signal zum Busknoten 20 weitergeleitet wird. Es ist jedoch auch möglich, die Funktion des Betriebssignaldecodierers in den Busknoten 20 zu integrieren, so daß das vom ersten Betriebssignalempfänger 21 empfangene Betriebssignal als codiertes Signal direkt zum Busknoten 20 weitergeleitet wird. Alternativ ist es weiter möglich, die empfangenen Infrarot-Signale mittels eines Lichtleiters zum Busknoten 20 weiterzuleiten und erst dort in elektrische Signale zur weiteren Verarbeitung umzuwandeln.

Sobald der Betriebsschlüssel 2 in die Betriebsschlüsselaufnahme 3 eingeführt ist, wird durch den Betriebsschlüssel 2 ein Schalter 30 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 betätigt. Durch den Schalter 30 wird dann eine induktive Energieübertragung 47 zwischen der Betriebsschlüsselaufnahme 3 und dem Betriebsschlüssel 2 eingeschaltet. Dazu befindet sich in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 eine mit der Bordnetz-Zuleitung 33 in Verbindung stehende Energieübertragungs-Elektronik 32, die wiederum eine Sendespule 31 speist. Im Betriebsschlüssel 2 ist eine Empfangsspule 34 angeordnet, die die induktiv übertragene Energie aufnimmt und der Schlüsselelektronik 14 zur Spannungsversorgung zuleitet. Damit wird dann die Schlüsselelektronik 14 durch die Betriebsschlüsselaufnahme 3 mit Energie versorgt, so daß der im Betriebsschlüssel 2 vorhandene Energiespeicher 38 lediglich bei Betätigung der Fernbedienung zur Zentralverriegelung, die außerhalb der Betriebsschlüsselaufnahme 3 erfolgt, benötigt wird. Dadurch besitzt der Energiespeicher 38 eine sehr lange Lebensdauer, so daß ein Auswechseln des Energiespeichers 38 sehr selten erforderlich ist. Wird anstelle einer Batterie für den Energiespeicher 38 ein Akkumulator verwendet, kann dieser sogar, während sich der Betriebsschlüssel 2 in der

- 10 -

Betriebsschlüsselaufnahme 3 befindet, nachgeladen werden, womit sich ein Auswechseln des Energiespeichers 38 erübriggt. Anstelle der induktiven Energieübertragung 47 zur Speisung des Betriebsschlüssels 2 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 kann auch jede andere Energieübertragungsart vorgesehen sein. Beispielsweise kann die Energie auch über eine direkte elektrische Steckverbindung in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 übertragen werden.

Besonders bevorzugt ist aufgrund der großen Betriebssicherheit, wie in Fig. 2b in einer weiteren Ausführungsform für das Schließsystem gezeigt ist, eine optische Energieübertragung 47 mittels Licht- oder Infrarot-Strahlen. Ist durch den in die Betriebsschlüsselaufnahme 3 eingeführten Betriebsschlüssel 2 der Schalter 30 betätigt, so speist die Energieübertragungs-Elektronik 32, die wiederum durch die Bordnetz-Zuleitung 33 versorgt ist, ein Leuchtelement 48, das beispielsweise Infrarot-Strahlen emittiert. Diese Infrarot-Strahlen werden auf ein korrespondierendes Photoelement 49 im Betriebsschlüssel 2 übertragen und zwar, wie besonders bevorzugt ist, über einen Lichtleiter. In diesem Photoelement 49 werden dann die Infrarot-Strahlen wieder in eine elektrische Spannung umgewandelt. Die mittels der elektrooptischen Wandlerelemente, nämlich dem Leuchtelement 48 und Photoelement 49 optisch übertragene Energie dient wiederum zum Betrieb der Schlüsselelektronik 14.

Wie weiter den Fig. 2a,b zu entnehmen ist, enthält die Schlüsselelektronik 14 einen Datenspeicher 35, bei dem es sich beispielsweise um einen EEPROM-Speicher handeln kann. In diesem Datenspeicher 35 ist eine eindeutige Kennung für das jeweilige Kraftfahrzeug als Individualkennung abgelegt. Bei dieser Individualkennung kann es sich beispielsweise um eine vom Kraftfahrzeughersteller vergebene, eindeutige Nummer handeln. Dieselbe Individualkennung ist ebenfalls in einem

- 11 -

Datenspeicher 37 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 abgespeichert. Die Betriebssignalcodierer 16, 29 und Betriebssignaldecodierer 23, 26 arbeiten nach einem festgelegten Algorithmus. Der Algorithmus kann gegebenenfalls im Datenspeicher 35, 37 abgelegt oder auch durch eine entsprechende elektronische Schaltung realisiert sein. Weiter befindet sich in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 noch ein Zufallszahlengenerator 36.

Für die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats 5 wird, nachdem der Betriebsschlüssel 2 in die Betriebsschlüsselaufnahme 3 eingeführt und die Energieübertragung 47 eingeschaltet ist, eine einmalige Identifizierung der Individualkennung anhand der bidirektionalen Kommunikation 46 zwischen den beiden Betriebssignalen in der Art eines Wechselcodes durchgeführt. Diese bidirektionale Kommunikation 46 verläuft im Einzeln auf folgende Weise.

Zunächst wird mittels des Zufallszahlengerators 36 eine Zufallszahl als Kennzahl ermittelt und im Datenspeicher 37 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 abgespeichert. Aus dieser Kennzahl wird im zweiten Betriebssignalcodierer 29 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 anhand des festgelegten Algorithmus ein Code gebildet, der als zweites Betriebssignal mittels des zweiten Betriebssignalsenders 27 auf den Betriebsschlüssel 2 übertragen wird. Dieses vom Betriebsschlüssel 2 mittels des zweiten Betriebssignalempfängers 24 aufgenommene zweite Betriebssignal wird mittels des zweiten Betriebssignaldecodierers 26 anhand des Algorithmus in eine übertragene Kennzahl entschlüsselt. Nach erfolgter Entschlüsselung werden die übertragene Kennzahl sowie die im Datenspeicher 35 des Betriebsschlüssels 2 abgespeicherte Individualkennung nun zur Bildung eines ersten Betriebssignals im ersten Betriebssignalcodierer 16 des Betriebsschlüssels 2 anhand des festgelegten Algorithmus

- 12 -

verwendet. Gleichzeitig wird die übertragene Kennzahl im Datenspeicher 35 gespeichert. Falls der Betriebsschlüssel 2 in der erweiterten Ausbaustufe mit Fernbedienung zur Türöffnung vorliegt, wird ein zusätzlicher Zähler, der die Anzahl der Türöffnungen zählt, auf Null gesetzt und dieser Zählerstand im Datenspeicher 35 abgespeichert. Das erste Betriebssignal wird anschließend auf den ersten Betriebssignalempfänger 21 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 übertragen. Danach wird das erste Betriebssignal im ersten Betriebssignaldecodierer 23 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 gemäß dem festgelegten Algorithmus entschlüsselt, woraus eine ermittelte Kennzahl und eine ermittelte Individualkennung resultieren. Anschließend erfolgt ein Vergleich der ermittelten Individualkennung und ermittelten Kennzahl mit der im Datenspeicher 37 gespeicherten Individualkennung und Kennzahl. Geht dieser Vergleich positiv aus, d.h. handelt es sich um die richtige Individualkennung und Kennzahl, so wird von der Betriebsschlüsselaufnahme 3 über den Busknoten 20 die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats 5 freigegeben, andernfalls kann keine Inbetriebnahme erfolgen. Der im Datenspeicher 37 abgelegte Zählerstand für die Türöffnung wird, falls entsprechend der erweiterten Ausbaustufe vorhanden, bei positivem Vergleich im Hinblick auf die Individualkennung und Kennzahl ebenfalls auf Null gesetzt.

Zur Vereinfachung des Aufwandes erfolgt zur Fernbedienung der Zentralverriegelung lediglich eine unidirektionale Signalübertragung vom Betriebsschlüssel 2 zum Dachsensor 6, obwohl auch dort eine im Hinblick auf den Diebstahlschutz sichere bidirektionale Kommunikation in analoger Art wie zwischen Betriebsschlüssel 2 und Betriebsschlüsselaufnahme 3 möglich ist. Die unidirektionale Signalübertragung verläuft im Einzelnen in folgender Weise.

Im Betriebsschlüssel 2 wird bei Betätigung der Taste 10 aus der im Datenspeicher 35 gespeicherten Individualkennung, der

- 13 -

übertragenen Kennzahl, die bei der letzten Inbetriebnahme im Zufallszahlengenerator 36 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 ermittelt wurde, und eines um Eins incrementierten Zählers, der die Anzahl der Türöffnungen seit der letzten Inbetriebnahme des Kraftfahrzeugs zählt, anhand eines festgelegten Algorithmus im ersten Betriebssignalcodierer 16 ein drittes Betriebssignal gebildet und gesendet. Gleichzeitig wird der incrementierte Zählerstand im Datenspeicher 35 des Betriebsschlüssels 2 abgelegt. Das über den Dachsensor 6 empfangene dritte Betriebssignal wird zum Busknoten 20 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 weitergeleitet und dort in einem dem Dachsensor 6 zugeordneten Decodierer mittels der im Datenspeicher 37 gespeicherten Kennzahl und des festgelegten Algorithmus entschlüsselt. Bei diesem Decodierer kann es sich um den bereits in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 befindlichen ersten Betriebssignaldecodierer 23 handeln. Das Ergebnis der Entschlüsselung ergibt eine ermittelte Individualkennung und einen ermittelten Zählerstand. Die ermittelte Individualkennung wird mit der im Speicher 37 gespeicherten Individualkennung verglichen und bei Übereinstimmung weiter überprüft, ob der ermittelte Zählerstand größer oder gleich dem Zählerstand für die Anzahl der Türöffnungen ist, der im Datenspeicher 37 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 abgespeichert ist. Falls diese Bedingung ebenfalls erfüllt ist, wird ein Ent- oder Verriegeln am Steuergerät 9 der Zentralverriegelung ausgelöst. Gleichzeitig wird der Zählerstand im Datenspeicher 37 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 durch den ermittelten Zählerstand ersetzt.

Durch Vergleich des Zählerstandes für die Anzahl der Türöffnungen im Betriebsschlüssel 2 mit dem Zählerstand in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 wird erreicht, daß ein unbefugter Benutzer mit einem durch Abhören des übertragenen dritten Betriebssignals kopierten Betriebsschlüssel das Kraftfahrzeug lediglich einmal öffnen kann. Sobald der

berechtigte Benutzer ein weiteres Mal die Türöffnung betätigt, verändert sich der Zählerstand, ohne daß eine Inbetriebnahme des Kraftfahrzeugs notwendig ist, und eine weitere Öffnung mit dem kopierten Schlüssel ist nicht mehr möglich. Zur weiteren Erhöhung der Diebstahlsicherheit können die beiden Algorithmen zur Betätigung des Betriebsaggregats 5 und des Steuergeräts 9 für die Zentralverriegelung unterschiedlich sein und/oder in bestimmten zeitlichen Abständen wechseln.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Übertragung des ersten und zweiten Betriebssignals in der bidirektionalen sowie des dritten Betriebssignals in der unidirektionalen Kommunikation, wie beschrieben, als Infrarot-Signal. Selbstverständlich können die Betriebssignale auch durch sonstige elektromagnetische Signale, wie Lichtsignale, Hf-Signale o. dgl. durch entsprechende Ausbildung der Betriebssignalsender und -empfänger gebildet sein. Es ist auch möglich verschiedene Signalübertragungsarten für jeweils eine Richtung der bidirektionalen Kommunikation vorzusehen. So kann eine Infrarot-Signalübertragung zwischen Betriebsschlüsselaufnahme 3 und Betriebsschlüssel 2 und eine Hf-Signalübertragung zwischen Betriebsschlüssel 2 und Betriebsschlüsselaufnahme 3 oder umgekehrt vorgesehen sein.

Nachdem die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats 5 vom Busknoten 20 freigegeben ist, kann gleichzeitig die Betätigung für die Entriegelung einer an sich bekannten, nicht näher gezeigten Lenkradsperre ausgelöst werden. Die Betätigung der Lenkradsperre kann mittels eines Elektromagneten erfolgen. Danach wird die Inbetriebnahme des Betriebsaggregats 5 durch ein weiteres vom Benutzer ausgelöstes Signal über den Busknoten 20 vorgenommen.

Die nähere Ausbildung des Betriebsschlüssels 2 und der

- 15 -

Betriebsschlüsselaufnahme 3 ist in den Fig. 3 und 4 zu sehen. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, besitzt der Betriebsschlüssel 2 ein Gehäuse 40, dessen hinterer Teil eine Leiterplatte 41 enthält. Auf der Leiterplatte 41 befindet sich die als integrierte Schaltung ausgebildete Schlüsselelektronik 14. Der vordere Teil des Gehäuses 40 ist als eine Art Stecker 42 zum Einführen in die Betriebsschlüsselaufnahme 3 ausgestaltet und enthält Öffnungen, in denen die Infrarot-Sendediode 17 des ersten Betriebssignalsenders 15 und die Infrarot-Empfangsdiode 25 des zweiten Betriebssignalempfängers 24 mit Verbindung zur Leiterplatte 41 angeordnet sind. Weiter befindet sich im Stecker noch das Photoelement 49. Das Gehäuse 40 enthält schließlich noch den schematisch angedeuteten Energiespeicher 38 für die Fernbedienung der Zentralverriegelung.

Die Betriebsschlüsselaufnahme 3 besteht, wie in Fig. 4 gezeigt ist, aus einem Gehäuse 43, das in einer Art Steckdose 44 zur Aufnahme des Steckers 42 am Betriebsschlüssel 2 endet. Die der optischen Signal- und Energieübertragung dienenden Lichtleiter sind als gemeinsamer Lichtleiterstab 50 ausgebildet, der im Gehäuse 43 befindlich ist. Der Lichtleiterstab 50 besteht aus einem in der Mitte befindlichen Lichtleiter 53 für die optische Energieübertragung 47 und einen weiteren Lichtleiter 54 für die optische Signalübertragung, der den mittleren Lichtleiter 53 ringförmig umgibt, so daß die beiden Lichtleiter 53, 54 einen gemeinsamen massiven Stab bilden. Die beiden Lichtleiter 53, 54 sind durch eine dazwischenliegende nicht lichtleitende Schicht 55 getrennt. Das eine Ende des Lichtleiterstabs 50 ist in unmittelbarer Nähe der Steckdose 44 angeordnet. Der Lichtleiterstab 50 führt von der Steckdose 44 bis zu einer im Gehäuse 43 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 befindlichen Leiterplatte 51, wobei am zweiten Ende des Lichtleiterstabs 50 die elektrooptischen Wandlerelemente mit optischer Verbindung zum Lichtleiterstab 50 auf der

- 16 -

Leiterplatte 51 angeordnet sind, nämlich die Infrarot-Empfangsdiode 22 des ersten Betriebssignalempfängers 21 und die in Fig. 4 nicht sichtbare Infrarot-Sendediode 28 des zweiten Betriebssignalsenders 27 sowie das Leuchtelement 48. Ist der Betriebsschlüssel 2 in die Betriebsschlüsselaufnahme 3 an der Öffnung 52 der Steckdose 44 eingeführt, so sind die elektrooptischen Wandlerelemente im Betriebsschlüssel 2, nämlich die Infrarot-Sendediode 17, die Infrarot-Empfangsdiode 25 und das Photoelement 49 mit dem ersten Ende des Lichtleiterstabs 50 optisch verbunden. Folglich sind die Infrarot-Sendediode 17 des Betriebsschlüssels 2 und die Infrarot-Empfangsdiode 22 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 sowie die Infrarot-Empfangsdiode 25 des Betriebsschlüssels 2 und die Infrarot-Sendediode 28 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 über den Lichtleiter 54 des Lichtleiterstabs 50 optisch gekoppelt. Weiter erfolgt eine optische Kopplung mittels des Lichtleiters 53 des Lichtleiterstabs 50 zwischen dem Leuchtelement 48 der Betriebsschlüsselaufnahme 3 und dem Photoelement 49 des Betriebsschlüssels 2 für die Energieübertragung 47.

Um die eigentliche Inbetriebnahme wie für den Benutzer beim Startvorgang mit einem herkömmlichen Zündschloß am Kraftfahrzeug gewohnt auszustalten, ist die Steckdose 44 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 vorzugsweise drehbar ausgebildet. Mit der Steckdose 44 steht eine elastisch gekoppelte Drehhülse 45 in der Betriebsschlüsselaufnahme 3 in Wirkverbindung. Zur Einleitung der Inbetriebnahme nach erfolgreicher Übertragung der beiden Betriebssignale gemäß der bidirekionalen Kommunikation 46 wird dann die Drehhülse 45 zunächst entriegelt, indem ein Sperrbolzen 57 einer elektromagnetischen Sperreinrichtung 56 außer Eingriff mit der Drehhülse 45 bewegt wird. Der Benutzer kann nun den Betriebsschlüssel 2, wie beim herkömmlichen Zündschloß auch, mitsamt der Steckdose 44 und der Drehhülse 45 drehen. Dabei werden an bestimmten Drehstellungen der Drehhülse 45

- 17 -

Schaltsignale mittels einer Einrichtung erzeugt. Diese Einrichtung zur Erzeugung der Schaltsignale besteht aus im Gehäuse 43 befindlichen, nicht weiter gezeigten mechanischen, elektronischen, optischen, optoelektronischen o. dgl. Schaltelementen, die von der Drehhülse 45 betätigt werden. Diese Schaltsignale werden an den Busknoten 20 weitergegeben und bewirken die Freigabe der Parkleuchte, bestimmter Teile der Energieversorgung, beispielsweise für das Autoradio, usw.. Eines dieser Schaltsignale dient letztendlich dazu, daß das Betriebsaggregat 5 in Betrieb genommen wird, also beispielsweise der Motor des Kraftfahrzeugs gestartet wird.

Um den Betrieb des Betriebsaggregats 5 zu beenden, wird der Betriebsschlüssel 2 mitsamt der Steckdose 44 und der Drehhülse 45 wieder zurückgedreht. Dabei werden die Schaltsignale von der Einrichtung zur Erzeugung von Schaltsignalen verändert, also die entsprechenden Schaltelemente wieder ausgeschaltet. Die veränderten Schaltsignale werden über den Busknoten 20 zur Außerbetriebsetzung des Betriebsaggregats 5 weitergeleitet. Bei Entnahme des Betriebsschlüssels 2 aus der Betriebsschlüsselaufnahme 3 kann gleichzeitig eine Verriegelung des Lenkrades mittels einer mechanischen Lenkradsperre erfolgen, wobei die Verriegelung durch das Schaltsignal des Schalters 30 bewirkt werden kann.

Der Datenspeicher 35 im Betriebsschlüssel 2 kann auch noch für weitere Funktionen genutzt werden, beispielsweise zur Abspeicherung von Servicedaten, Benutzerdaten, u. dgl.. Insbesondere kann eine permanente Datenübertragung von der Betriebsschlüsselaufnahme 3 auf den Betriebsschlüssel 2 während des Fahrbetriebes des Kraftfahrzeugs mittels des zweiten Betriebssignalsenders 27 und des zweiten Betriebssignalempfängers 24 erfolgen. Es können dadurch Fahrdaten im Datenspeicher 35 in der Art eines elektronischen Fahrtenbuches gespeichert werden.

- 18 -

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfaßt vielmehr auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen des Erfindungsgedankens. So ist ein derartiges Schließsystem nicht nur an Kraftfahrzeugen einsetzbar, sondern kann auch an Türen, beispielsweise in der Gebäudetechnik, Verwendung finden.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Schließsystem (1), insbesondere an einem Kraftfahrzeug, bestehend aus einem Betriebsschlüssel (2), einer Betriebsschlüsselaufnahme (3) und einem zugehörigen Betriebsaggregat (5), wobei der Betriebsschlüssel (2) und die Betriebsschlüsselaufnahme (3) erste Mittel zur Übertragung eines ersten codierten Betriebssignal vom Betriebsschlüssel (2) auf die Betriebsschlüsselaufnahme (3) besitzen, so daß bei erfolgreicher Entschlüsselung des ersten übertragenen Betriebssignals eine Inbetriebnahme des Betriebsaggregats (5) ermöglicht ist, dadurch gekennzeichnet, daß weitere zweite Mittel im Betriebsschlüssel (2) und in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) angeordnet sind zur Übertragung eines zweiten codierten Betriebssignals von der Betriebsschlüsselaufnahme (3) auf den Betriebsschlüssel (2) und daß das zweite Betriebssignal mit dem ersten Betriebssignal in einer bidirektionalen Kommunikation (46) in der Art eines Wechselcodes zusammenwirkt.
2. Schließsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Mittel aus je einem ersten Betriebssignalsender (15) mit erstem Betriebssignalcodierer (16) im Betriebsschlüssel (2) und je einem ersten Betriebssignalempfänger (21) mit erstem Betriebssignaldecodierer (23) in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) bestehen, wodurch das erste codierte Betriebssignal vom ersten Betriebssignalsender (15) auf den ersten Betriebssignalempfänger (21) übertragbar und im ersten Betriebssignaldecodierer (23) entschlüsselbar ist sowie die zweiten Mittel aus je einem zweiten

- 20 -

Betriebssignalempfänger (24) sowie Betriebssignaldecodierer (26) im Betriebsschlüssel (2) und je einem zweiten Betriebssignalsender (27) sowie Betriebssignalcodierer (29) in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) bestehen, wodurch das zweite codierte Betriebssignal vom zweiten Betriebssignalsender (27) auf den zweiten Betriebssignalempfänger (24) übertragbar und im zweiten Betriebssignaldecodierer (26) entschlüsselbar ist, und daß vorzugsweise bei der bidirektionalen Kommunikation (46) der Wechselcode in der Übertragung des zweiten Betriebssignals und der anschließenden Übertragung des ersten Betriebssignals besteht, wobei die Übertragung des ersten Betriebssignals nach erfolgter Entschlüsselung des zweiten Betriebssignals im zweiten Betriebssignaldecodierer (26) auslösbar ist.

3. Schließsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Code des ersten Betriebssignals verschlüsselt eine sowohl im Betriebsschlüssel (2) als auch in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) jeweils in einem Datenspeicher (35, 37) abgespeicherte Individualkennung enthält, bei der es sich insbesondere um eine eindeutige Nummer handelt, daß vorzugsweise der Code des zweiten Betriebssignals verschlüsselt eine in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) mittels eines Zufallszahlengenerators (36) ermittelte Zufallszahl als Kennzahl enthält, und daß weiter vorzugsweise der Code des ersten Betriebssignals verschlüsselt zusätzlich diese Kennzahl enthält, wobei die Verschlüsselung jeweils anhand eines Algorithmus erfolgt.

4. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsschlüsselaufnahme als am Kraftfahrzeug befindliche, insbesondere mittels des Betriebsschlüssels (2) fernbedienbare Signalverarbeitungseinrichtung für die Zentralverriegelung und das Betriebsaggregat als Zentralverriegelung für die Ent-

- 21 -

und Verriegelung der Türen (12) ausgebildet sind, wobei die Zentralverriegelung nach erfolgreicher bidirektonaler Übertragung (46) der Betriebssignale in der Art eines Wechselcodes von der Signalverarbeitungseinrichtung betätigbar ist.

5. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsschlüsselaufnahme (3) als Zündschloß eines Kraftfahrzeugs, in das der Betriebsschlüssel (2) einführbar ist, und das Betriebsaggregat (5) als Motorelektronik des Kraftfahrzeugs, Wegfahrsperrre o. dgl. ausgebildet sind, und daß vorzugsweise der Betriebsschlüssel (2) gleichzeitig zur Fernbedienung einer Zentralverriegelung der Türen (12) des Kraftfahrzeugs mittels einer Taste (10) dient, indem ein drittes Betriebssignal entsprechend einem Code unidirektional von dem Betriebsschlüssel (2) auf einen am Kraftfahrzeug, insbesondere am Innenspiegel (7) angeordneten Sensor (6) mit vorzugsweise einem Empfangsbereich von ca. 360 Grad übertragbar ist und die Ent- und Verriegelung der Zentralverriegelung nach erfolgreicher Entschlüsselung des Codes des dritten Betriebssignals in einem dem Sensor (6) zugeordneten Decodierer erfolgt.

6. Schließsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Code des dritten Betriebssignals die bei der letzten Inbetriebnahme des Betriebsaggregats (5) ermittelte und im Datenspeicher (35) des Betriebsschlüssel (2) abgespeicherte Kennzahl verschlüsselt enthält, daß vorzugsweise der Code des dritten Betriebssignals den Zählerstand eines um Eins incrementierten Zählers, der die Anzahl der Betätigungen der Zentralverriegelung seit der letzten Inbetriebnahme des Betriebsaggregats (5) enthält und im Datenspeicher (35) des Betriebsschlüssels (2) abgespeichert ist, verschlüsselt enthält und daß weiter vorzugsweise der Code des dritten Betriebssignals die

- 22 -

Individualkennung verschlüsselt enthält, wobei die Verschlüsselung jeweils anhand eines Algorithmus erfolgt.

7. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Betriebssignale durch ein elektromagnetisches Signal, wie Lichtsignal, Infrarot-Signal, Hf-Signal o. dgl., gebildet ist.

8. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Energieübertragung (47) von der Betriebsschlüsselaufnahme (3) auf den Betriebsschlüssel (2) zum bestimmungsgemäßen Betrieb des Betriebsschlüssels (2) einschaltbar ist, insbesondere bei als Zündschloß ausgebildeter Betriebsschlüsselaufnahme (3) und in die Betriebsschlüsselaufnahme (3) eingeführtem Betriebsschlüssel (2), wobei es sich bei der Energieübertragung (47) vorzugsweise um eine Energieübertragung mittels elektromagnetischer Strahlung, wie um eine induktive Energieübertragung, eine optische Energieübertragung mittels Licht- oder Infrarot-Strahlen, oder um eine elektrische Energieübertragung mittels einer in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) befindlichen elektrischen Steckverbindung handelt.

9. Schließsystem nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den zwischen dem Betriebsschlüssel (2) und der Betriebsschlüsselaufnahme (3) ausgetauschten Betriebssignalen um Licht- oder Infrarot-Signale handelt, daß die Energieübertragung (47) mittels Licht-Strahlen oder Infrarot-Strahlen von der Betriebsschlüsselaufnahme (3) zum Betriebsschlüssel (2) erfolgt, und daß die Signal- und/oder Energieübertragung über wenigstens einen in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) angeordneten Lichtleiter (53, 54) erfolgt, wobei im Betriebsschlüssel (2) und in der Betriebsschlüsselaufnahme

- 23 -

(3) befindliche elektrooptische Wandlerelemente (17, 22, 25, 28, 48, 49), wie Leuchtelemente, Photoelemente o. dgl., mit dem Lichtleiter (53, 54) in optischer Verbindung stehen.

10. Schließsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lichtleiter (53) für die Energieübertragung (47) und ein weiterer Lichtleiter (54) für die Signalübertragung in einem gemeinsamen Lichtleiterstab (50) derart angeordnet sind, daß der Lichtleiter (53) zur Energieübertragung (47) in der Mitte befindlich ist und der weitere Lichtleiter (54) zur Signalübertragung diesen ringförmig umgibt, wobei die beiden Lichtleiter (53, 54) durch eine dazwischenliegende, nicht lichtleitende Schicht (55) getrennt sind.

11. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die als Zündschloß ausgebildete Betriebsschlüsselaufnahme (3) eine gegebenenfalls drehbar angeordnete Steckdose (44) für den Betriebsschlüssel (2) besitzt, und daß vorzugsweise der Lichtleiterstab (50) derart an der Steckdose (44) in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) angeordnet ist, daß ein Ende des Lichtleiterstabs (50) bei in die Betriebsschlüsselaufnahme (3) eingeführtem Betriebsschlüssel (2) eine optische Kopplung zu den optoelektronischen Wandlerelementen (17, 25, 49) im Betriebsschlüssel (2) herstellt und das andere Ende des Lichtleiterstabs (50) mit den auf einer Leiterplatte (51) in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) befindlichen, korrespondierenden optoelektrischen Wandlerelementen (22, 28, 48) optisch gekoppelt ist.

12. Schließsystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bewegung und insbesondere eine Drehbewegung einer mit der Steckdose (44) gegebenenfalls elastisch gekoppelten Drehhülse (45), zur Betätigung des Betriebsschlüssels (2) nach erfolgreicher Übertragung der

Betriebssignale zwischen dem Betriebsschlüssel (2) und der Betriebsschlüsselaufnahme (3) durch eine Entriegelung einer Sperreinrichtung (56) durchführbar ist, und daß vorzugsweise eine Einrichtung zur Erzeugung von Schaltsignalen in Abhängigkeit von der Drehstellung der Drehhülse (45) in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) angeordnet ist, wobei wenigstens eines der Schaltsignale zur Inbetriebnahme des Betriebsaggregats (5) dient.

13. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorzugsweise als CAN-Knoten ausgebildeter Busknoten (20) mit der Betriebsschlüsselaufnahme (3) in Verbindung steht, insbesondere in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) angeordnet ist, wobei vom Busknoten (20) eine Busleitung (39) zum zugehörigen Steuergerät für das Betriebsaggregat (5) angeordnet ist, und daß bei Fernbedienung der Zentralverriegelung mittels eines dritten Betriebssignals, das aus Licht- oder Infrarot-Signalen besteht, der Sensor (6) gegebenenfalls über einen Lichtleiter mit dem Busknoten (20) in Verbindung steht.

14. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenspeicher (35) im Betriebsschlüssel (2) zur Abspeicherung während des Betriebs des Betriebsaggregats (5) erzeugter Daten verwendbar ist, insbesondere indem eine permanente Datenübertragung zwischen der Betriebsschlüsselaufnahme (3) und dem Betriebsschlüssel (2) während des Betriebs des Betriebsaggregats (5) bei in der Betriebsschlüsselaufnahme (3) eingeführtem Betriebsschlüssel (2) erfolgt und daß vorzugsweise ein mechanischer Schlüssel (11) ausklappbar am Betriebsschlüssel (2) angeordnet ist, mit dem eine Notöffnung wenigstens einer mit einem mechanischen Türschloß (13) versehenen Autotür (12) möglich ist.

1/5

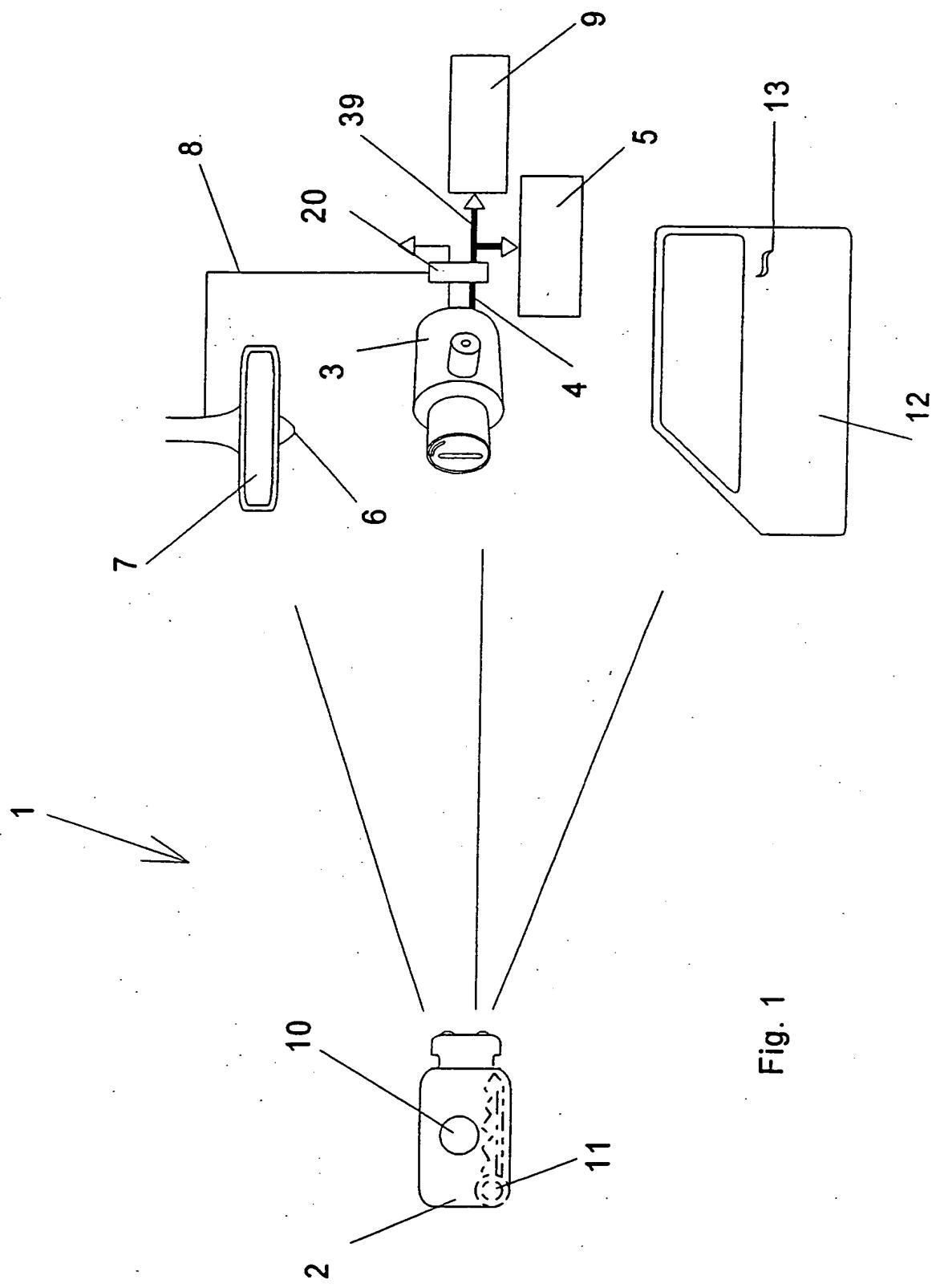


Fig. 1

2/5

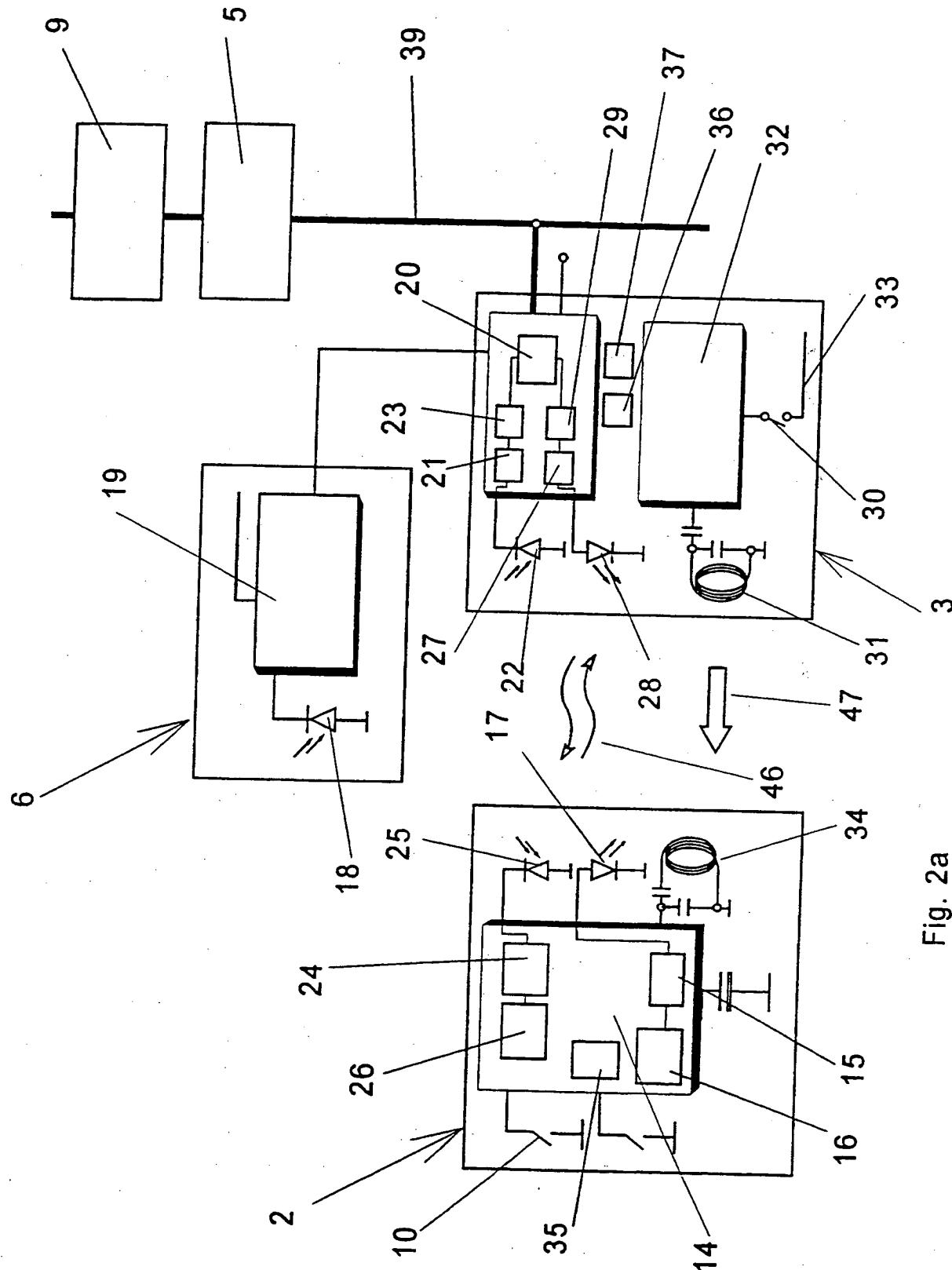


Fig. 2a

3 / 5

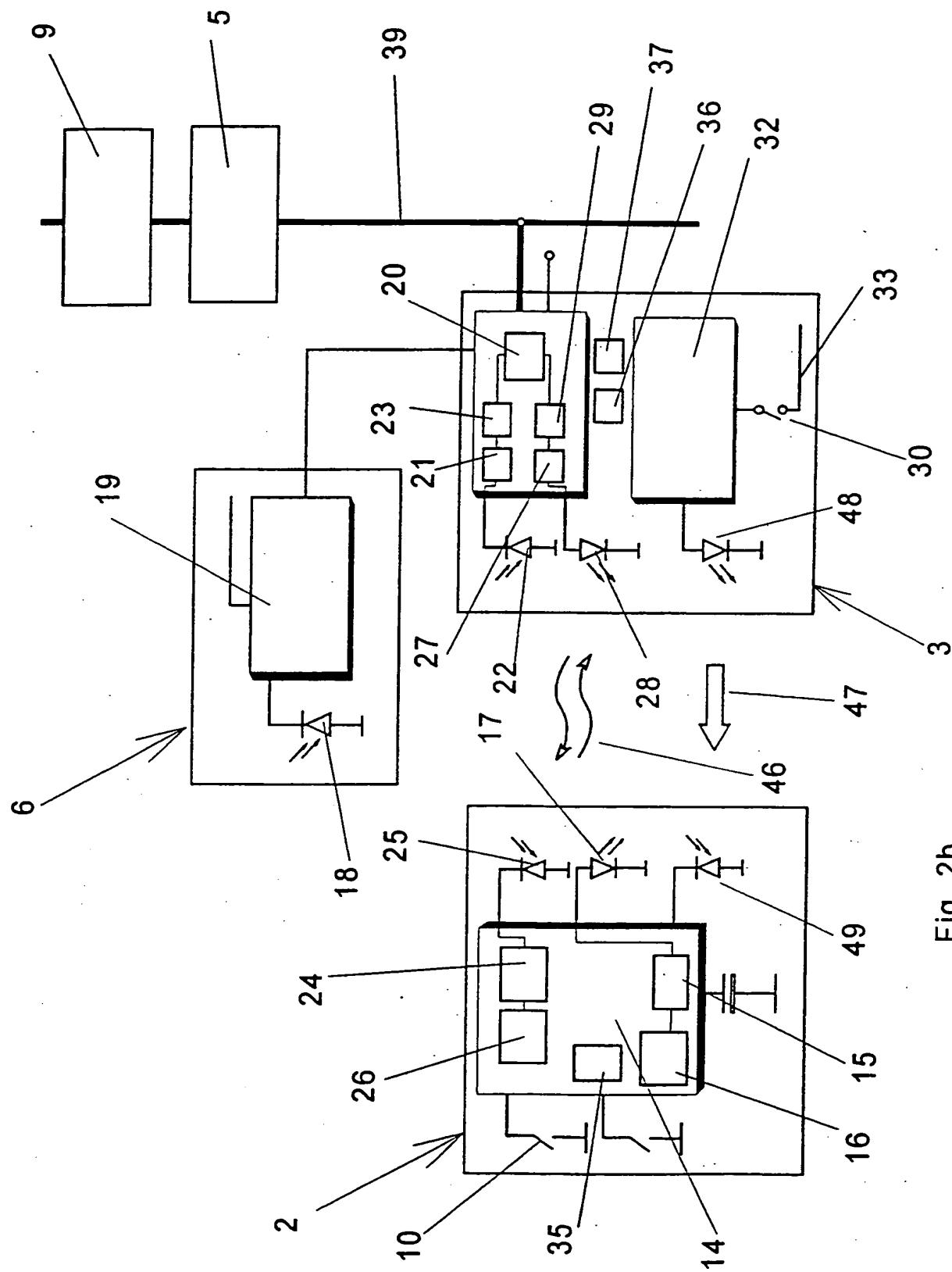


Fig. 2b

4/5

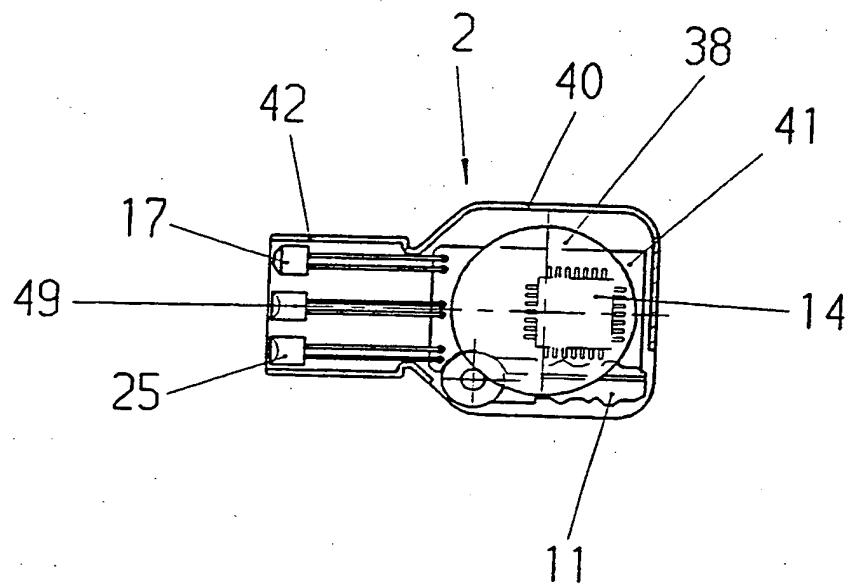


Fig.3

5/5

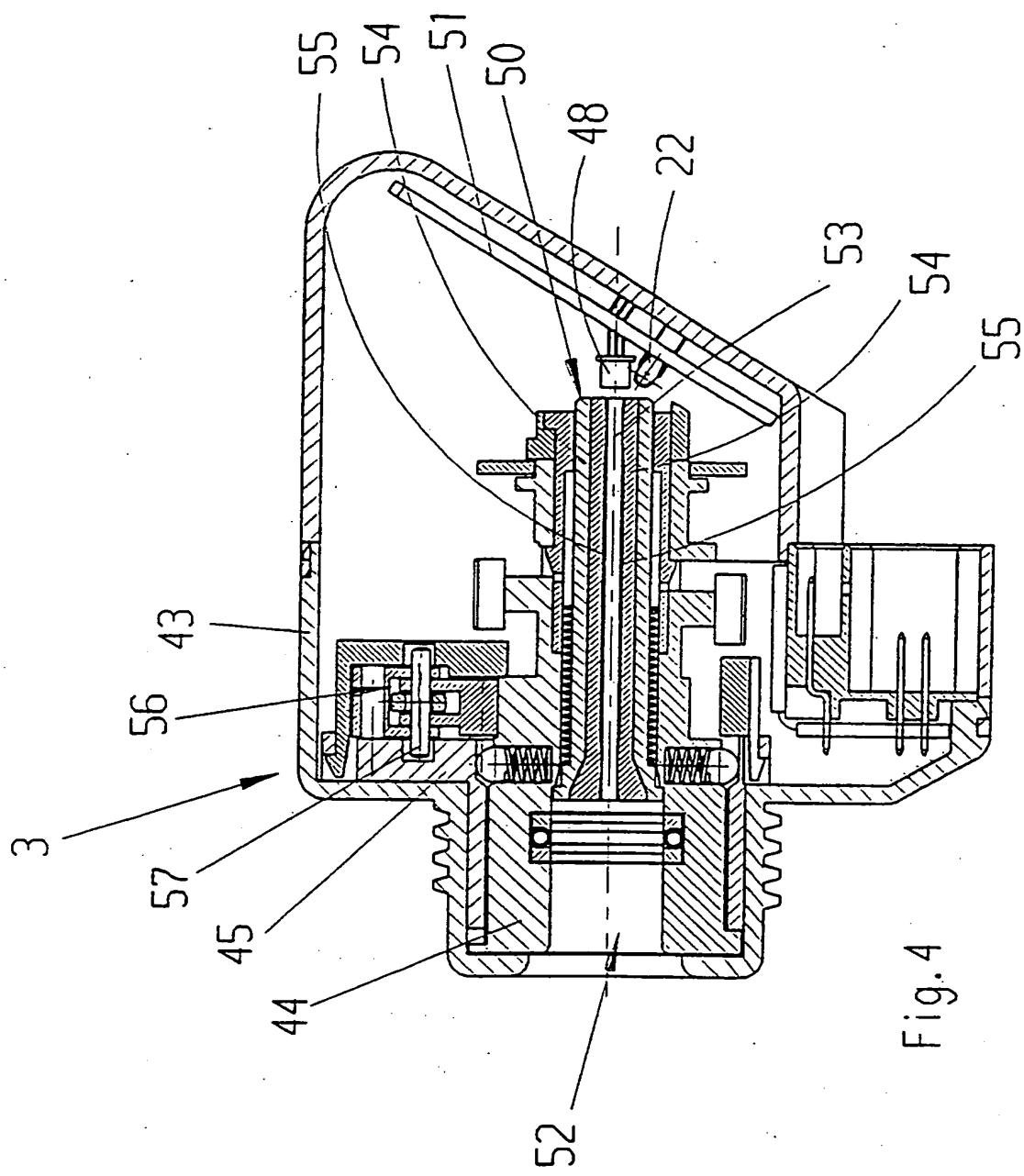


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No

PCT/DE 94/01131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B60R25/00 E05B49/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 B60R E05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,U,93 07 176 (HARTMANN ET AL) 22 July 1993	1-3,5,8, 11
Y	see the whole document	12-14
A	---	6
Y	EP,A,0 266 803 (NEIMAN) 11 May 1988	12
A	see the whole document	1,5,7
Y	WO,A,89 02141 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON) 9 March 1989	13
A	see abstract	
Y	EP,A,0 378 945 (RENAULT) 25 July 1990	14
A	see abstract; claims 1,3,4; figure 1	1
	see column 1, line 12 - line 40	
	see column 2, line 2 - line 45	

	-/-	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

2 February 1995

08.02.85

Name and mailing address of the ISA
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Westland, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 94/01131

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,2 674 895 (VACHETTE) 9 October 1992	1,2,4,7, 8
A	see abstract; claims 1-6,10,13; figures see page 3, line 24 - page 6, line 3 see page 7, line 34 - page 10, line 26 see page 11, line 5 - line 21 ---	9
X	EP,A,0 307 749 (SIEMENS) 22 March 1989	1,7-9
A	see the whole document	2,4,10, 11
A	---	
X	GB,A,2 051 442 (HOWARD) 14 January 1981	1,2,7
A	see abstract; claims 1,3-7; figures see page 1, line 8 - line 50 see page 2, line 4 - line 41 ---	3
A	GB,A,2 265 482 (PEKTRON) 29 September 1993	1,5-7
	see the whole document	
A	---	
A	FR,A,2 544 782 (DAIMLER-BENZ) 26 October 1984	1,14
	see the whole document	
A	---	
A	DE,A,29 20 885 (COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) 13 December 1979 see claim 1; figures 1,2 see page 6, line 17 - page 7, line 6 -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 94/01131

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-U-9307176	22-07-93	NONE		
EP-A-0266803	11-05-88	FR-A-	2564892	29-11-85
		EP-A, B	0164572	18-12-85
		JP-B-	6052022	06-07-94
		JP-A-	61036469	21-02-86
		US-A-	4649272	10-03-87
WO-A-8902141	09-03-89	SE-B-	458886	16-05-89
		AU-A-	2380788	31-03-89
		EP-A-	0374176	27-06-90
		JP-T-	3502750	20-06-91
		SE-A-	8703452	05-03-89
EP-A-0378945	25-07-90	FR-A-	2640559	22-06-90
FR-A-2674895	09-10-92	NONE		
EP-A-0307749	22-03-89	DE-A-	3876047	24-12-92
		JP-A-	1099334	18-04-89
		US-A-	4887312	12-12-89
GB-A-2051442	14-01-81	NONE		
GB-A-2265482	29-09-93	NONE		
FR-A-2544782	26-10-84	DE-A-	3314072	31-10-84
DE-A-2920885	13-12-79	FR-A-	2427626	28-12-79
		BE-A-	876154	12-11-79
		GB-A-	2021806	05-12-79
		JP-A-	55054428	21-04-80
		NL-A-	7904182	04-12-79
		SE-A-	7904062	01-12-79

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internz des Aktenzeichen

PCT/DE 94/01131

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60R25/00 E05B49/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 6 B60R E05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,U,93 07 176 (HARTMANN ET AL) 22. Juli 1993	1-3,5,8, 11
Y	siehe das ganze Dokument	12-14
A	---	6
Y	EP,A,0 266 803 (NEIMAN) 11. Mai 1988	12
A	siehe das ganze Dokument	1,5,7
Y	WO,A,89 02141 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON) 9. März 1989	13
	siehe Zusammenfassung	
Y	EP,A,0 378 945 (RENAULT) 25. Juli 1990	14
A	siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,3,4; Abbildung 1	1
	siehe Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 40	
	siehe Spalte 2, Zeile 2 - Zeile 45	

	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

2. Februar 1995

03.02.95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Westland, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes des Aktenzeichen

PCT/DE 94/01131

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR,A,2 674 895 (VACHETTE) 9. Oktober 1992	1,2,4,7, 8 9
A	siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1-6,10,13; Abbildungen siehe Seite 3, Zeile 24 - Seite 6, Zeile 3 siehe Seite 7, Zeile 34 - Seite 10, Zeile 26 siehe Seite 11, Zeile 5 - Zeile 21 ---	
X	EP,A,0 307 749 (SIEMENS) 22. März 1989	1,7-9
A	siehe das ganze Dokument ---	2,4,10, 11
X	GB,A,2 051 442 (HOWARD) 14. Januar 1981	1,2,7
A	siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,3-7; Abbildungen siehe Seite 1, Zeile 8 - Zeile 50 siehe Seite 2, Zeile 4 - Zeile 41 ---	3
A	GB,A,2 265 482 (PEKTRON) 29. September 1993 siehe das ganze Dokument ---	1,5-7
A	FR,A,2 544 782 (DAIMLER-BENZ) 26. Oktober 1984 siehe das ganze Dokument ---	1,14
A	DE,A,29 20 885 (COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) 13. Dezember 1979 siehe Anspruch 1; Abbildungen 1,2 siehe Seite 6, Zeile 17 - Seite 7, Zeile 6 -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 94/01131

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-U-9307176	22-07-93	KEINE		
EP-A-0266803	11-05-88	FR-A-	2564892	29-11-85
		EP-A, B	0164572	18-12-85
		JP-B-	6052022	06-07-94
		JP-A-	61036469	21-02-86
		US-A-	4649272	10-03-87
WO-A-8902141	09-03-89	SE-B-	458886	16-05-89
		AU-A-	2380788	31-03-89
		EP-A-	0374176	27-06-90
		JP-T-	3502750	20-06-91
		SE-A-	8703452	05-03-89
EP-A-0378945	25-07-90	FR-A-	2640559	22-06-90
FR-A-2674895	09-10-92	KEINE		
EP-A-0307749	22-03-89	DE-A-	3876047	24-12-92
		JP-A-	1099334	18-04-89
		US-A-	4887312	12-12-89
GB-A-2051442	14-01-81	KEINE		
GB-A-2265482	29-09-93	KEINE		
FR-A-2544782	26-10-84	DE-A-	3314072	31-10-84
DE-A-2920885	13-12-79	FR-A-	2427626	28-12-79
		BE-A-	876154	12-11-79
		GB-A-	2021806	05-12-79
		JP-A-	55054428	21-04-80
		NL-A-	7904182	04-12-79
		SE-A-	7904062	01-12-79

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)